BULLETIN OF BOTANICAL RESEARCH

第9卷 第3期 1989年，7月
Vol.9 No.3 July，1989

# 东北百合属植物的研究

孙启时 石 猛 付沛云

# LILIUM IN NORTH-EASTERN CHINA

Sun Chi-shi Shi Meng Fu Pei-yun

〔提要〕 百合为常用中药，始载于《神农本草经》，具有悠久的使用历史。百合属植物在百合科的分类中也占有重要的地位，因而引起人们的重视，我们利用植物形态学，显微鉴定（主要以淀粉粒及气孔）、植物化学、孢粉学等方法，对东北地区百合属植物进行了深入的研究，通过研究为东北百合属植物提供了分类和鉴别依据。

## 一、原植物分类鉴定

百合属（*Lilium* L.）属百合科（*Liliaceae*）约80种[2]，主要分布于北温带地区。1753年著名分类学家C. Linnaeus建立了此属，发表于其名著《Species plantarum ed. 1》中[11, 12]，其模式种为*Lilium candidum* L.。我国东北地区百合属植物，早在1859年C. Z. Maximowicz就进行了收集、整理、尔后E. Regel（1861年）、V. L. Komarov（1901年）、H. Wilson（1925年）、刘慎谔等（1959年）、M. Kitagawa（1939，1979年）、汪发缵等（1980年）都对东北百合属植物进行了研究。本文在前人研究基础上，在编写《东北草本植物志》过程中，对东北百合属植物进行了深入研究、整理、至此我国东北百合属计10种，2变种，1变型。

### 分种检索表

1．花直立，花被片稍外弯或不弯；雄蕊向中心靠拢。
  2．花被片长7（6）—9厘米；子房连同花柱长5（4）—6厘米，花柱长为子房的2倍或更多；叶基部有一簇白绵毛……………………………………………………3．毛百合 *L. dauricum* Ker.-Gawl.
  2．花被片长2—5.5厘米；子房连同花柱长1.4—3.5（4）厘米，花柱比子房短或近等长；叶基部

---

孙启时、石猛：沈阳，沈阳药学院，药用植物教研室（Department of Pharmaceutical Botany，Shenyang College of Pharmacy，Shenyang）

付沛云：辽宁，沈阳，中国科学院沈阳应用生态研究所（Institute of Applied Ecology，Academia Sinica，Shenyang，Liaoning）。

本文承蒙中国科学院植物研究所张玉龙老师审阅和修改；电镜扫描由中国科学院林土所电镜室毕庶春老师代作，谨此致谢。

无一簇白绵毛。

3. 花被片长2.5—4厘米，无紫色斑点或有斑点（变种）；子房连同花柱长约1.7（1.4—2.2）厘米；叶宽3—6毫米，下面通常无毛……………… 1. 渥丹 *L. concolor* Salisb.

3. 花被片长4—5.5厘米，具紫色斑点；子房连同花柱长约3.5（3—4）厘米；叶宽4—10毫米，下面沿脉有短糙毛……………………………………… 2. 大花百合 *L. megalanthum* Sun

1. 花下垂或倾斜，花被片反卷；雄蕊向外伸展。

4. 叶互生，鳞茎的鳞片无节。

5. 茎上部叶腋间具珠芽，并生有白色绵毛；花橙红色，具紫黑色斑点 ………………………………………………………………………………………… 9. 卷丹 *L. lancifolium* Thunb.

5. 茎上部叶腋间无珠芽。

6. 叶狭披针形，披针形至长圆形。

7. 植株具白色硬毛；花梗也具硬毛，花被片长3.5—5.5厘米……………………………………………………………………… 4. 朝鲜百合 *L. amabile* Palib.

7. 植株不具白色硬毛，茎通常无毛；花梗光滑，花被片长5—8厘米，有流苏状突起…… 5. 大花卷丹 *L. leichtlinii* Hook f. var. *maximowiczii* Paker

6. 叶线形或狭线形。

8. 苞片2枚（有时1枚），顶端加厚；子房连同花柱长3—3.2厘米，花柱短于子房……………………………………………… 7. 条叶百合 *L. callosum* Sieb. et Zucc.

8. 苞片1枚，顶端不加厚；子房连同花柱长2—3厘米，花柱长于子房。

9. 花鲜红色，通常无斑点（偶有少数斑点；）叶散生于茎中部………………………………………………………………………… 6. 山丹 *L. pumilum* DC.

9. 花粉红色，具紫色斑点，具香气；叶不散生于茎中部 ……………………………………………………………………………8. 垂花百合 *L. cernum* Kom.

4. 叶轮生；鳞茎的鳞片具节或无节。

10. 叶通常1轮；鳞茎的鳞片具节；花橙红色……………10. 东北百合 *L. distichum* Nakai

10. 叶通常2轮以上；鳞茎的鳞片无节；花橙黄色 ……………………………………………………………………… 11. 竹叶百合 *L. hansonii* Leichtlin ex Baker

### 1. 渥丹

**Lilium concolor** Salisb. in Hook. Pard. Lond. 1: t. 47. 1806；东北植物检索表576、图版216、图10、1959；中国植物志 14：131，图版35，图1—3. 1980。

**1a. 渥丹**（原变种）

var. **concolor**

产辽宁省兴城县。本种花直立，深红色，花被片无斑点。

**1b. 有斑百合**（变种）

var. **buschianum** (Lodd.) Baker in Journ. Linn. Soc. 14：236. 1874.——*L. buschianum* Lodd. Bot. Cabin. 17: t. 1628. 1830.——*L. concolor* Salisb.——var. *pulchellum* (Fisch.) Baker l. c. 14：237. 1874；中国植物志14：133. 图版35、图4、1980.

产黑龙江省伊春市、鹤岗市，富锦、爱辉县；吉林省长春、通化市、桦甸、汪清

县；辽宁省沈阳、鞍山市，岫岩、凌源、清原、建平、北镇、西丰、庄河、长海县；内蒙古自治区喜桂图旗，布特哈旗，额尔吉纳左旗，兴安盟科尔沁右翼前旗等地。

本变种花被片具紫色斑点。又分以下2变型。

1bα、**有斑百合**

f. **buschianum** (Lodd.) Baker (pro var.)

花直立，花被深红色，具紫色斑点。

1bβ、黄花有斑百合（变型）

f. **coridion** (Sieb. et Vreis) Kitag. Lineam. Fl. Mansh. 138. 1939——*L. coridion* Sieb. et Vreis in Tuinb. Fl. 2:341, 1855.

本变型花被片黄色，具紫色斑点。生于山坡。草地。产于辽宁省义县。

2. **大花百合**

**Lilium megalanthum** (Wang et Tang) S. Q. Sun comb. nov.——*L. concolor* Salisb. var *megalanthum* Wang et Tang 中国植物志 14:133. 1980.

产于吉林省浑江市，敦化、安图、靖宇县等地。

本种植物叶长5—8厘米，宽4—10毫米，叶背面脉上具短糙毛；花被片长4—5.5厘米，宽6—14毫米，有紫色斑点。生于湿草甸，草地等特点可作为一个独立的种。

3. **毛百合**

**Lilium dauricum** Ker.-Gawl. in Bot. Mag. 30: t. 1210. 1809；东北植物检索表 576. 图版 216. 图 9. 1959；中国植物志 14:133. 1980.——*L. maculatum* Thunb. subsp. dauricum (Ker.-Gawl.) Hara in Iourn. Jap. Bot. 38:249. 1963.

产于黑龙江省伊春市，尚志县；吉林省浑江市，珲春、抚松、安图、靖宇、桦甸县，长白朝鲜族自治县；辽宁省本溪县；内蒙古自治区兴安盟科尔沁右翼前旗，呼伦贝尔盟额尔古纳左旗，喜桂图旗等地。

4. **朝鲜百合**

**Lilium amabile** Palib. in Act. Hort. Petrop. 19:113. 1901；东北植物检索表 578. 1959.

产于辽宁省丹东市，凤城县等地。

本种全株密被白色、反折的短硬毛，花梗、苞片上亦有。

5. **柠檬色百合**

**Lilium leichtlinii** Hock f. in Bot. Mag. t. 5673. 1867.

5a. **柠檬色百合** 原变种

var. **leichtlinii**

产于日本，中国不产。花被片黄色。

5b. **大花卷丹** 变种

var. **maximowiczii** (Regel) Baker in Gard. Chron. 1422. 1871；中国植物志 14:145. 1980.——*L. pseudotigrinum* Carr. in Rev. Hort. 411. 1867；东北植物检索表 578. 1959.

产吉林省珲春县；辽宁省凤城县等地。本变种与卷丹 *L. lancifolium* Thunb. 相似，但本变种上部叶腋不具珠芽。花红色，有紫色斑点。

6. **山 丹**（细叶百合）

**Lilium pumilum** DC. in Redoute Liliac. 7：t. 378. 1812.——*L. tenuifolium* Fisch. in Cat. Jard. Gorenki 8. 1812. *nom. nud.*；东北植物检索表 578. 图版 217. 图4. 1959。

产黑龙江省哈尔滨市，泰康、尚志县；吉林省白城市，双辽县；辽宁省建平县；内蒙古自治区呼伦贝尔盟海拉尔市、满洲里市，额尔古纳左旗，喜桂图旗，兴安盟科尔沁右翼前旗，昭乌达盟克什克腾旗，宁城县等地。

本种与渥丹 *L. concolor* Salisb. 的区别是：本种花大、下垂，花被片反卷，花柱比子房长；而后者花较小，直立，花被片不反卷或稍反卷，花柱比子房短。

7. **条叶百合**（野百合）

**Lilium callosum** Sieb. et Zucc. Fl. Jap. I：86. t. 41. 1838；东北植物检索表 578. 1959.——*L. mandshuricum* Gandoger in Bull. Soc. Bot. Fr. Ser. 19：292. 1919.

产黑龙江省密山县、萝北县；辽宁省沈阳市等地。本种植物苞片顶端加厚，花红色或橙黄色，几无斑点。

8. **垂花百合**（松叶百合）

**Lilium cernum** Kom. in Act. Hort. Petrop. 20：461. 1901；东北植物检索表 578. 1959.——*L. changbaishanicum* Chien，东北师大学报增刊 105. 1980. nom. nud..

产吉林省浑江市，汪清县，安图县；辽宁省凤城、岫岩、本溪、北镇县。

本种植物花被片粉红色，具紫色斑点；花柱长于子房。花具香气。

9. **卷 丹**

**Lilium lancifolium** Thunb. in Trans. Linn. Soc. 2：333. 1794.

产吉林省通化市；辽宁省凤城、北镇县等地。

10. **东北百合**（轮叶百合）

**Lilium distichum** Nakai in Kamibayashi, chosen Yuri Dazukai t. 7. 1915；东北植物检索表 578. 图版 217. 图 3. 1959。

产黑龙江省萝北县，饶河县，宁安县，密山县，尚志县，阿城县；吉林省通化、浑江市，抚松、安图、珲春、敦化、蛟河县；辽宁省鞍山市（千山），西丰、宽甸、凤城、本溪、桓仁县。

11. **竹叶百合**

**Lilium hansonii** Leichtlin ex Baker in Journ. Linn. Soc. 14：245. 1974.

产吉林省浑江市。

## 二、显微鉴别

百合属植物鳞茎的鳞片较难鉴别。为此对东北产百合属植物（除 *Lilium hansonii*

无标本）鳞茎粉末作了显微鉴定，鉴定以各种百合所含淀粉粒的形状、大小、脐点、层纹、单粒、复粒，气孔的形状、大小为主要特征。实验材料取自经过正确定名的各种百合属植物的鳞茎。

从10种百合属植物的显微鉴别结果可以看出：各种之间虽有许多相似，但淀粉粒的形状、层纹、脐点、单粒与复粒；气孔副卫细胞形状、数目，保卫细胞有无纹理等有差别，其基本形态特征是相对稳定的，可作为鉴别的依据。

## 东北百合属植物显微镜特征检索表

1．副卫细胞长轴与气孔轴平行。<br>
2．保卫细胞有纹理。<br>
3．淀粉粒有复粒；层纹清晰；脐点偏向较小端…………山丹 *L. pumilum*（图版2，图6）<br>
3．淀粉粒无复粒；层纹隐约可见；脐点偏向较大端或较小端。<br>
4．淀粉粒形状较规则；无网纹导管；气孔较小，直径42.5—45.0微米……………………2．有斑百合 *L. concolcr* var. *buschianum*（图版1，图2）<br>
4．淀粉粒形状不规则；有网纹导管；气孔较大，直径60.0—69.0微米……………………9．卷丹 *L. lancifolium*（图版3，图9）<br>
2．保卫细胞无纹理。<br>
5．副卫细胞4个；部分淀粉粒一端尖突；脐点偏向较大端或较小端。<br>
6．粉末灰白色，在紫外灯下具极弱蓝荧光；淀粉粒层纹清楚……………………8．垂花百合 *L. cernum*（图版2，图8）<br>
6．粉末棕黄色，在紫外灯下具蓝色荧光；淀粉粒层纹不清楚……………………1．毛百合 *L. dauricum*（图版1，图1）<br>
5．副卫细胞6个；淀粉粒边缘平滑，脐点偏于较小端……………………5．大花卷丹 *L. leicktlinii* var. *maximnwiczii*（图版2，图5）<br>
1．副卫细胞轴不或不全与气孔轴平行。<br>
7．保卫细胞有纹理；淀粉粒层纹稀疏。<br>
8．淀粉粒层纹明显；无复粒；粉末在紫外灯下具极强蓝色荧光……………………4．朝鲜百合 *L. amabile*（图版1，图4）<br>
8．淀粉粒层纹不明显；有复粒；粉末在紫外灯下具极弱蓝色荧光。<br>
9．部分淀粉粒先端尖突；脐点处常伴有长角状裂隙……………………7．条叶百合 *L. callosum*（图版2，图7）<br>
9．淀粉粒边缘平滑；脐点处一般无长角状裂隙……………………10．东北百合 *L. distichum*（图版3，图10）<br>
7．保卫细胞无纹理；淀粉粒层纹细密……………3．大花百合 *L. megalanthum*（图版1，图3）

## 三、理化鉴别

百合鳞茎含丰富淀粉、蛋白质、脂肪、多种糖[1]、多种生物碱、类胡萝卜素（Carotenoides）[16]、黄酮[17]及甙[9, 10]等多种成分。我们进行了薄层检查，材料均取自经正确鉴定学名的植物（来源同前）；所用试制剂均为分析纯。

样品制备：分别取百合属植物鳞茎粗粉0.5克，（药用品取商品百合*Lilium*

表　　　　　　　　　　　　　　东北百合属植物

Table　　Morphological characteristics of pollen

| 种名<br>Name of species | 形状<br>Shape | 大小（P×E）<br>Size (μm) | P/E<br>% | 萌发孔类型及长度<br>Type and length of Aperture (μm) |
|---|---|---|---|---|
| 毛百合<br>*Lilium dauricum* | 宽椭球形、近球形、椭球形<br>wide-ellipsoidal, subspheroides, ellipsoidal | 56.0(47.5—80.0)×<br>83.8(57.5—100.0) | 67.8 | 单沟，几达两端<br>monocolpate<br>74.4(67.5—78.8) |
| 有斑百合<br>*L. concolor* Salisb. var. *buschianum* | 宽椭球形、近球形<br>wide-ellipsoidal, subspheroides. | 53.7(40.0—65.0)×<br>72.2(55.5—87.5) | 73.9 | 同上 do<br>59.0 (50.0—65.0) |
| 大花百合<br>*L. megalanthum* | 宽椭球形，椭球形<br>wide-ellipsoidal, ellipsoidal | 51.3(42.5—87.5)×<br>80.9(57.5—116.2) | 63.4 | 同上 do<br>72.4(37.5—101.2) |
| 朝鲜百合<br>*L. amabile* | 宽椭球形、椭球形、近球形<br>wide-ellipsoidal, ellipsoidal, subspheroides | 62.3(42.5—90.0)×<br>90.2(73.8—110.0) | 69.1 | 同上 do<br>79.0(72.5—100.0) |
| 大花卷丹<br>*L. leichtlinii* Hook f. var *maximowiczii* | 椭球形、宽椭球形、狭椭球形<br>ellipsoidal, wide-ellipsoidal, narrow-ellipsoidal | 57.7(40.0—75.0)×<br>104.3(86.3—112.5( | 55.3 | 同上 do<br>95.3(81.2—108.8) |
| 山丹<br>*L. pumilum* | 椭球形，狭椭球形<br>ellipsoidal, narrow-ellipsoidal | 41.2(33.8—52.5)×<br>78.2(67.5—90.0) | 52.3 | 同上 do<br>67.7(62.5—77.5) |
| 条叶百合<br>*L. callosum* | 宽椭球形、椭球形<br>wide-ellipsoidal, ellipsoidal | 46.9(40.0—55.0)×<br>76.8(68.8—82.5) | 61.1 | 同上 do<br>68.4(55.0—75.0) |
| 垂花百合<br>*L. cernum* | 宽椭球形、椭球形<br>do | 65.4(53.8—75.0)×<br>93.5(76.2—105.0) | 69.9 | 同上 do<br>72.3(62.5—91.2) |
| 卷丹<br>*L. lancigolium* | 椭球形、宽椭球形<br>ellipsoidal, wide-ellipsoidal | 76.1(65.0—85.0)×<br>129.2(118.8—140) | 58.9 | 同上 do<br>118.9(106.2—113.8 |
| 东北百合<br>*L. distichum* | 狭椭球形、椭球形<br>narrow-ellipsoidal, ellipsoidal | 52.8(30.0—65.0)×<br>87.6(73.8—100.0) | 60.3 | 同上 do<br>77.4(62.5—95.0) |

| 外壁特征 Characteristics of exine | | | | 图版 Plate |
|---|---|---|---|---|
| 层次 Stratification | 厚度 Thickness (μm) | 纹饰 Ornamentation | | |
| | | 光学显微镜 LM | 扫描电镜 SEM | |
| 2层，层次清晰，外层厚于内层<br>two layers clear, sexine thicker than aexine | 3.6<br>(2.5—5.0) | 网状纹饰<br>reticulate | 网脊颗粒排列紧密，偶见双行颗粒<br>granules of muri lined closely, seldom showed double lines | 5：1—2 |
| 同上 do | 3.8<br>(2.5—5.0) | 粗网状纹饰<br>coarsely reticulate | 网脊颗粒排列单行，疏松<br>granules of muri lined sparsely, single line | 5：3—4 |
| 同上 do | 3.4<br>(2.5—5.0) | 网状纹饰<br>reticulate | 单行颗粒排列紧密，常见双行<br>granules of single line arranged closely often showed double lines | 5：5—6 |
| 同上 do | 3.4<br>(2.5—5.0) | 同上 do | 单行颗粒紧密排列，网脊波状<br>granules of single line arrangad closely, muri waved | 5：7—8 |
| 同上 do | 3.2<br>(2.5—5.0) | 粗网状纹饰<br>coarsely reticulate | 单行颗粒紧密排列，<br>granulas of single line arranged closely | 6：9—10 |
| 同上 do | 2.8<br>(2.5—3.75 | 网状纹饰<br>reticulate | 同上 do | 6：11—12 |
| 同上 do | 2.9<br>(2.5—3.75) | 同上 do | 单行颗粒疏松排列<br>granules single line arranged sparsely | 6：13—14 |
| 同上 do | 3.3<br>(2.5—5.0) | 同上 do | 单行颗粒紧密排列<br>granules single line arranged closely | 7：15—16 |
| 同上 do | 2.6<br>(2.5—3.25) | 粗网状纹饰<br>coarsely reticulate | 同上 do | 7：17—18 |
| 同上 do | 3.0<br>(2.5—3.75) | 网状纹饰<br>reticulate | 同上 do | 7：19—20 |

*brownii* 鳞茎粗粉），加60％乙醇7—8毫升，室温浸泡24小时（用玻棒搅拌多次），过滤，滤液浓缩至1毫升，供点样用。

标准品：葡萄糖（G），果糖（F），鼠李糖（R）

吸附剂：硅胶（青岛产）：0.2％CMC（1∶3）铺板，规格 20×20cm，自然干燥后于110℃活化1小时。

展开剂：乙酸乙酯∶甲醇∶乙酸∶水（6∶2∶2∶1）上行展开1次。

显色剂：

Ⅰ. 邻苯二甲酸苯胺，红外灯上烘烤，显棕色斑点，结果见图版4，图1。

Ⅱ. α-萘酚浓硫酸，显浅粉红色斑点，红外灯下烘烤颜色加深，结果见图版4，图2。

通过薄层层析可以看出，东北百合属植物所含成分大致相同，但与商品百合（*Lilium brownii*）相比，尚比其多2—4种成分。这样，东北百合属植物鳞茎可否供药用，尚需进一步研究。（已供药用的除外如：山丹 *L. pumilum* DC.；卷丹 *L. lancifolium* Thunb. 等）。

## 四、孢粉学研究

百合属（*Lilium*）植物的花粉形态，前人曾有过报导[3]，但有关东北百合属植物花粉的系统研究至今尚无报导。为此，我们对东北百合属植物的花粉形态特征作了比较观察。10种植物花粉形态种间区别主要在于花粉粒的大小，萌发孔的大小及表面纹饰，网脊的排列。

### （一）材料和方法

实验用材料取自经鉴定学名的标本(藏中国科学院林业土壤研究所植物标本室)。光学显微镜观察的花粉制片采用醋酸酐分解法处理。扫描电镜所用材料系将花粉直接放在涂胶金属片上，经过喷金镀膜，直接在扫描电镜下观察。

每种花粉测量20粒，取其最小值和最大值及平均值。并测量了花粉萌发孔的大小。

### （二）结果

东北百合属植物花粉多为椭（圆）球形，少为近球形或狭椭球形。极轴为30—90微米，赤道轴为55.5—140微米，但一般在50—80×70—90微米之间，其中两种——*Lilium lancifolium* 和 *L. leichtlinii* Hook. f. var. *maximowiczii* 花粉粒较大，为60—75×100—130微米。远极单沟，沟长几达两端，上有沟膜，具不同大小的颗粒。外壁厚度为2.6—3.8微米，两层清楚，外层厚于内层，具由基柱组成的网状纹饰，表面观网脊由颗粒组成，多数为单行，个别种具双行重叠排列（毛百合 *L. dauricum*，大花百合 *L. megalanthum*），在扫描电镜下，可观察到网脊颗粒排列的疏密，颗粒的大小等因种而异。10种植物花粉形态特征见附表（1）及附图。

## 五、讨　论

通过调查及研究，我们认为：

1．通过对东北地区百合属植物调查，搞清了东北植物资源，东北百合属植物共有10种2变种1变型，（其中新组合种1个）。

2．百合属植物的显微鉴定是鉴定各种百合鳞茎粉末的有效方法，在研究中，我们发现气孔副卫细胞的多少、排列方式，保卫细胞纹理有无，是重要的分类依据。

3．10种百合薄层定性分析表明，其所含成分大致相同，但每种间仍有一定的差别，需要进一步对其所含成分进行系统研究。

4．从所做百合属植物花粉形态特征看，花粉粒均为远极单沟，沟长几达两端。外壁具网状纹饰，表面观网脊由颗粒组成，多数单行，个别种具双行重叠排列，在扫描电镜下各种之间具有一定区别，可做为种级分类鉴定的依据。

5．东北百合属植物在外部形态、组织构造及花粉形态等方面均有明显区别，此特征可作为植物分类、药材鉴别的依据。

## ABSTRACT

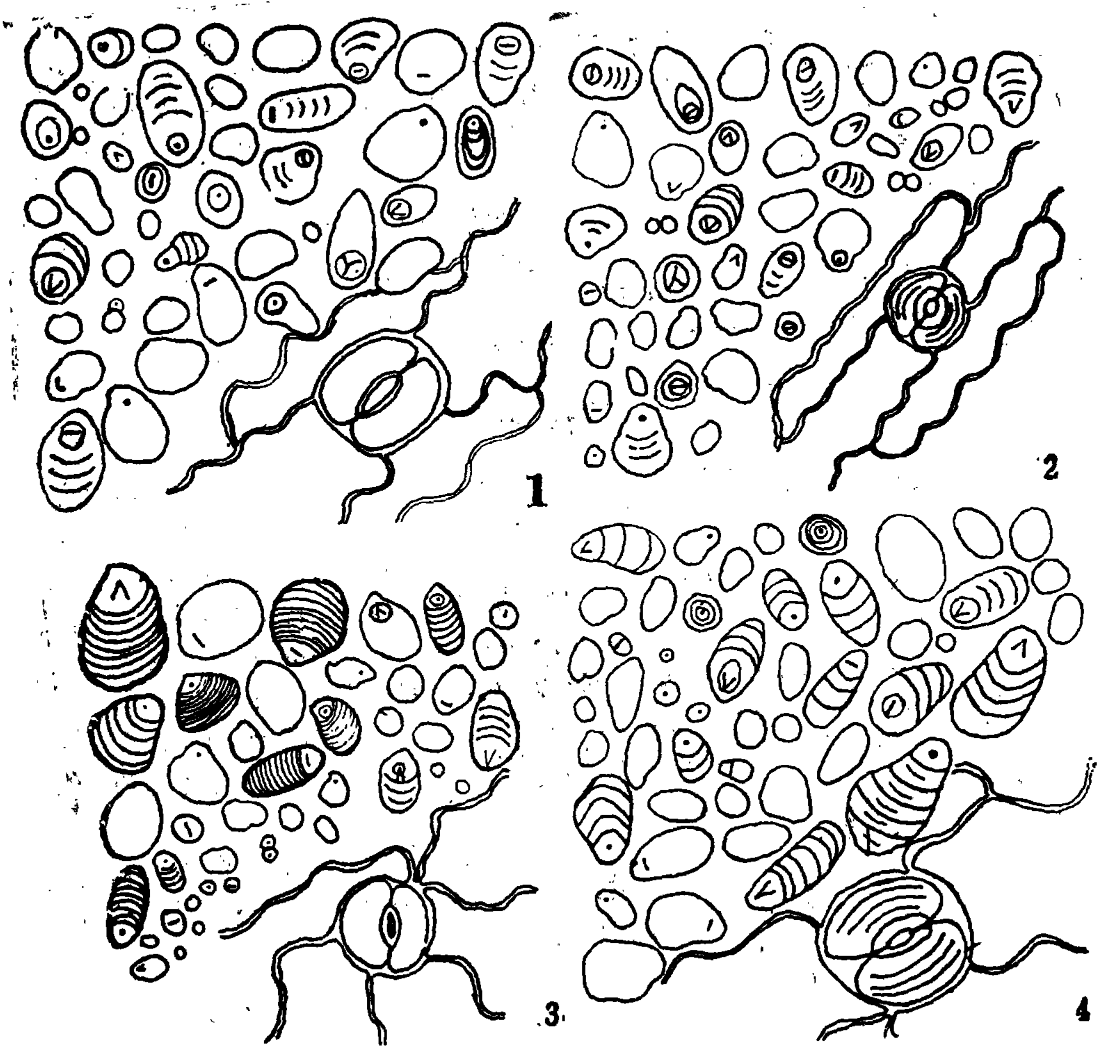
Morphorgy, micoscopic structure (starch grain; stoma). phytochemistry and palynology of *Lilium* in North-eastern China were studied. It turns out that the shape, hilum and annular striation of starch grain whether it is smiple or compound, as well as the subsidiary cells of stmas which varied in size and shape in different species are of taxonomic importance.

In addition, an examination of the pollen grains under light microscope and scanning electron microscope shows that the difference between the species existed in size of pollen grains, the shape of coloporates and the shape of muri.

Detailed descriptions are given of starch grains, stomata, pollen grans.

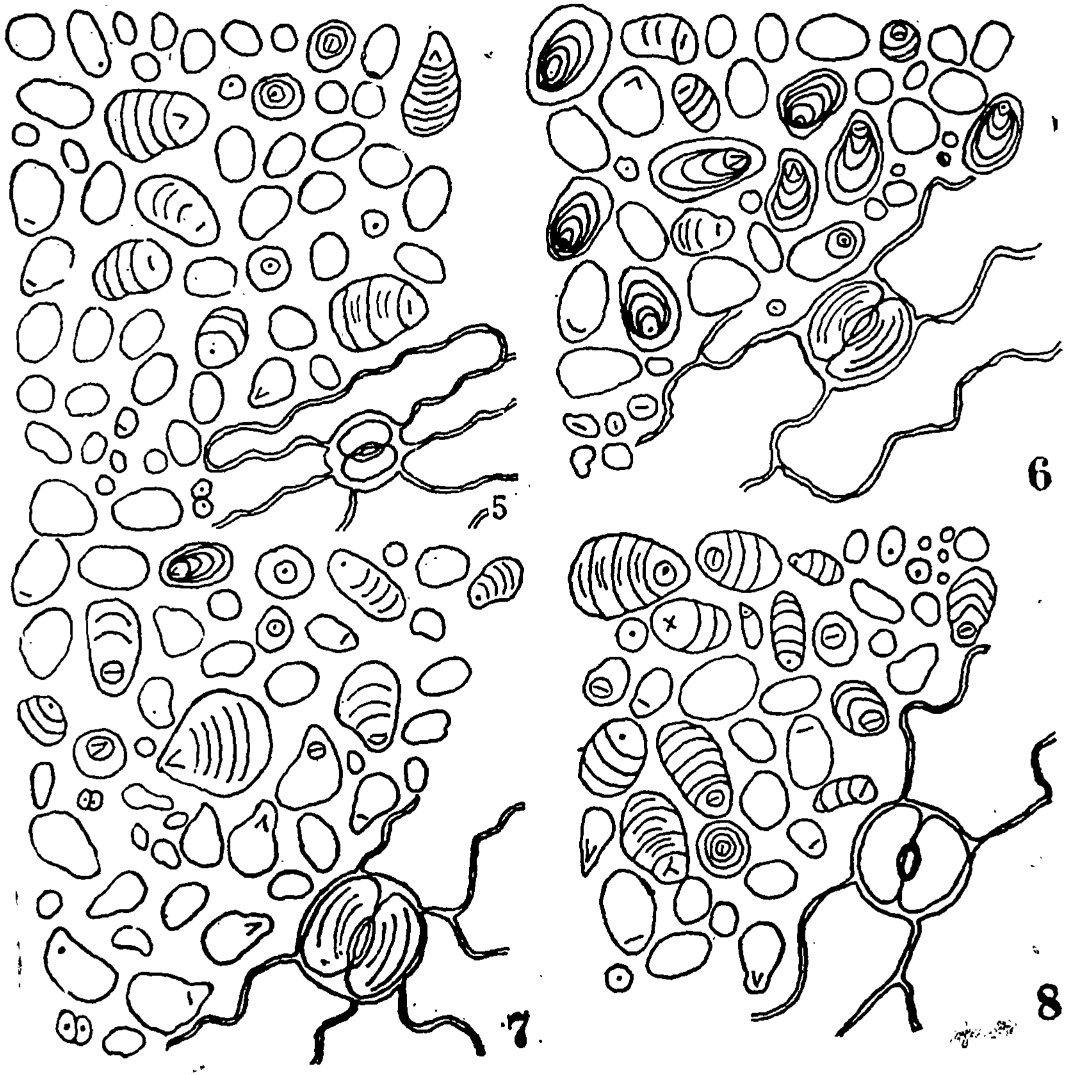
In the present paper, 10 species, 2 varieties and 1 form are recognized in which 1 species is newly combinated.

* * *



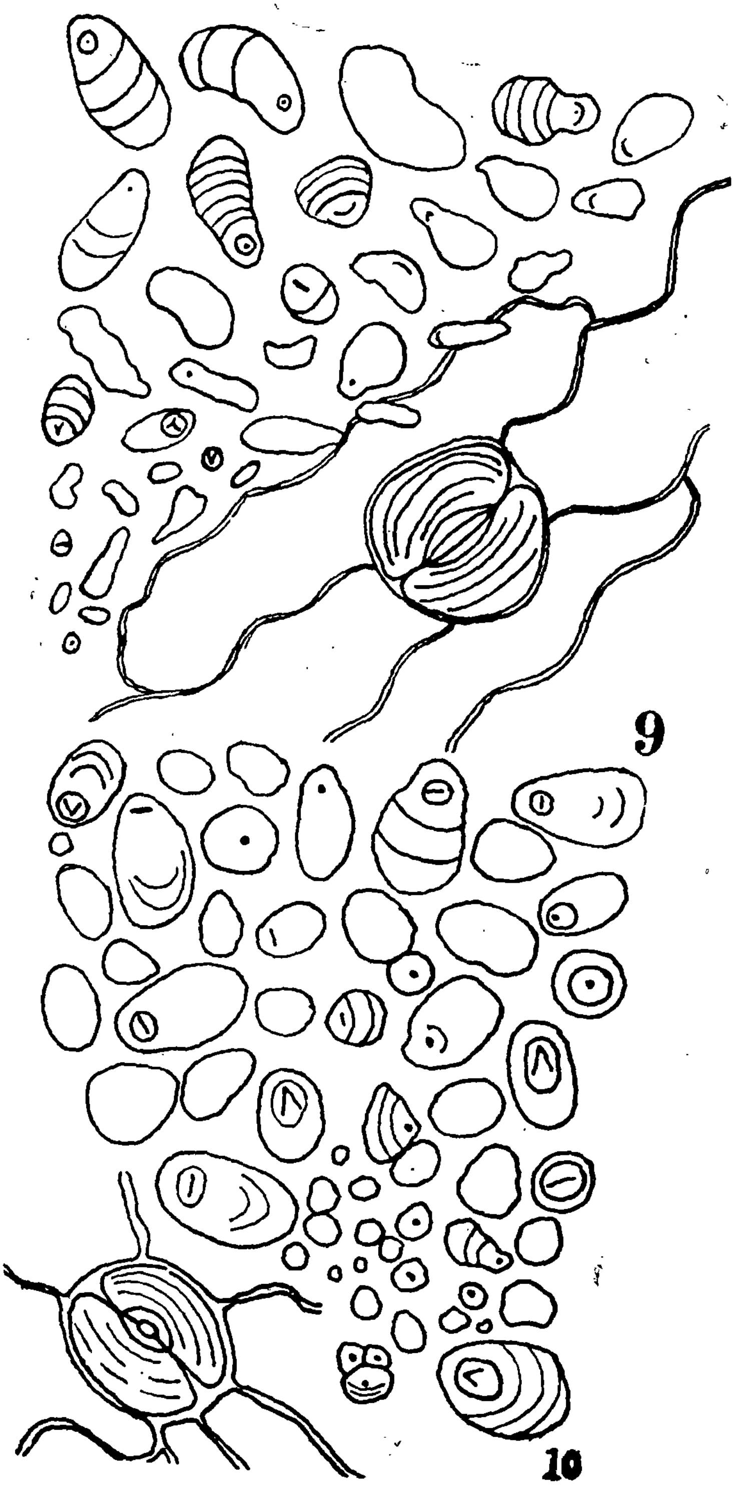
图版 1

1 Lilium dauricum×600
2. L. concolor Salisb. var. buschianum×600
3. L. megalanthum×600
4 L. amabile×600



图版 2

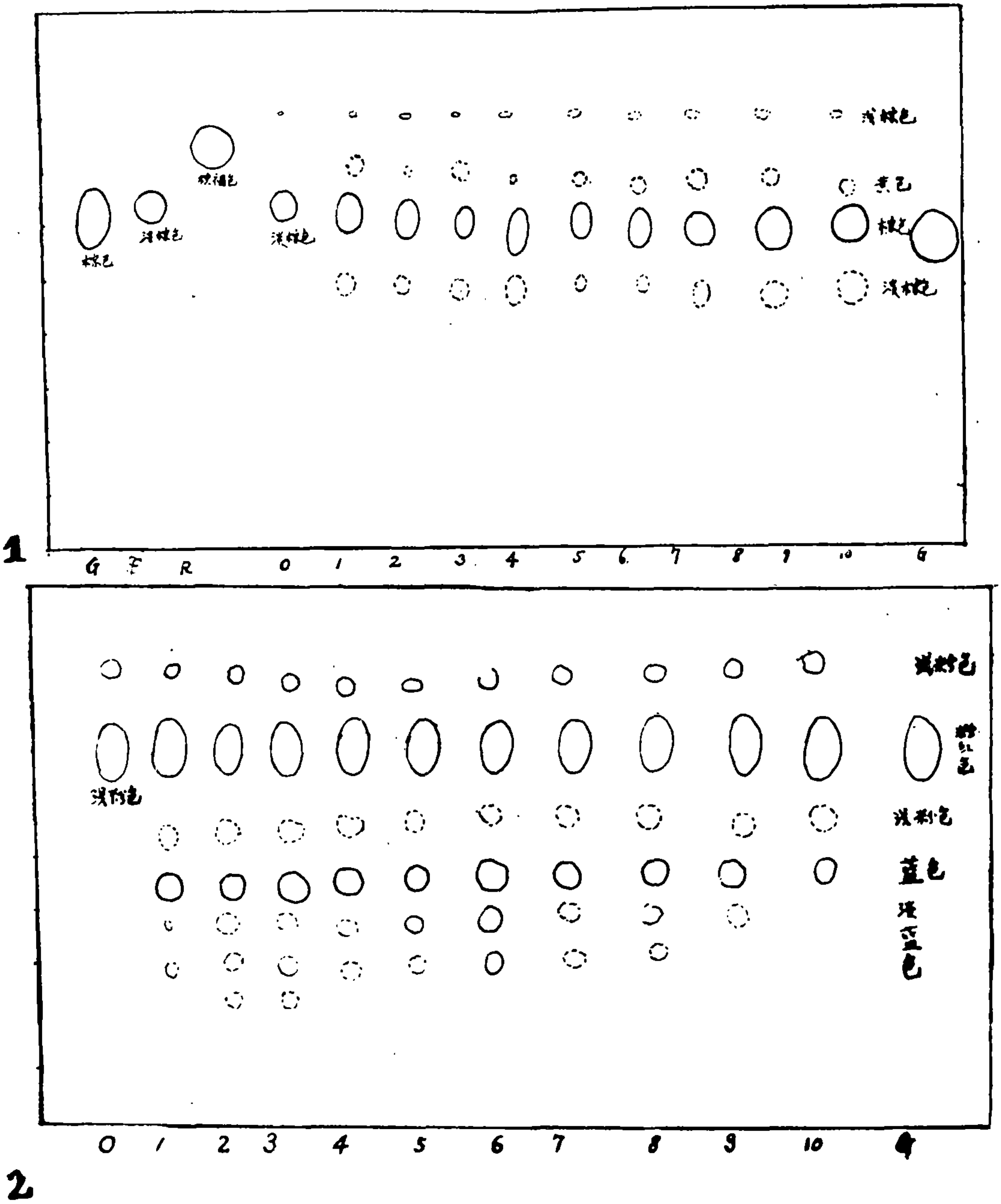
5. Lilium leichtlinii Hook f. var. maximowiczii ×600
6. L. pumilum ×600
7. L. callosum ×600
8. L. cernum ×600



图版 3

9. L. lancifolium × 600

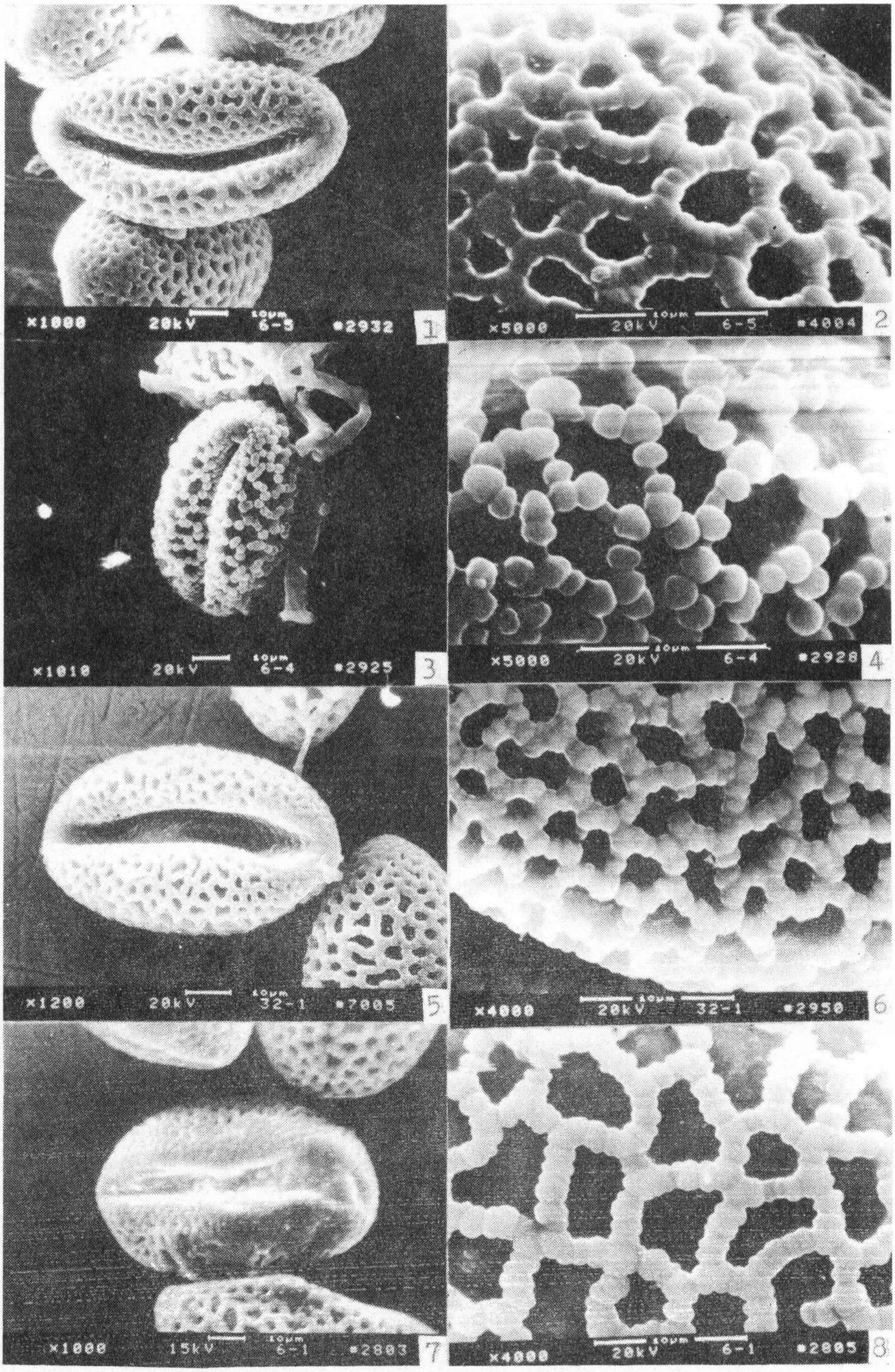
10. L. distichum × 600



图版 4

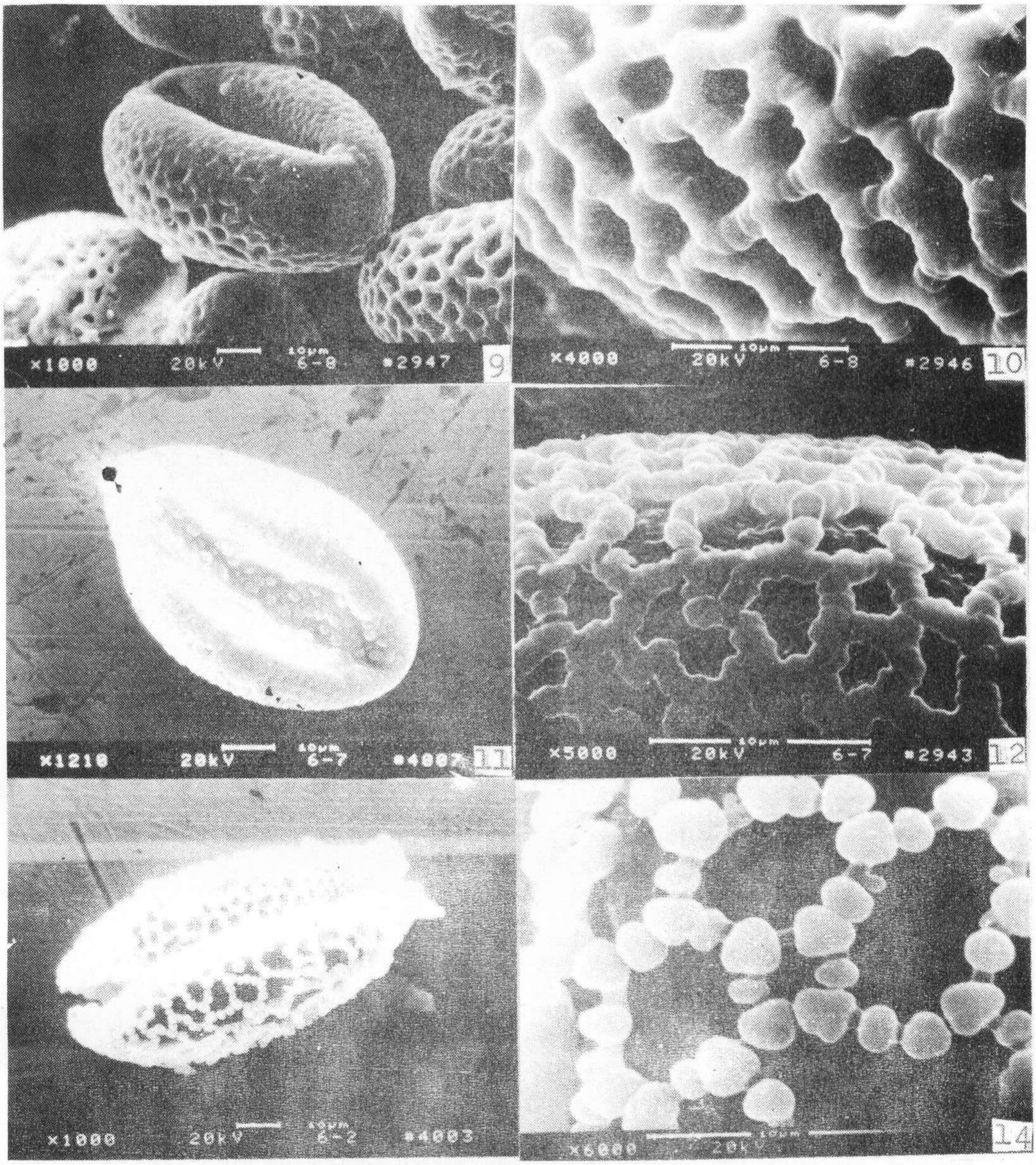
0：Lilium brownii
1—10. 同前（显微鉴别照列次序）　G：葡萄糖　R：鼠李糖　F：果糖

## 图版 5


×1000 20kV 10μm 6-5 ●2932
1
×5000 20kV 10μm 6-5 ●4004
2
×1010 20kV 10μm 6-4 ●2925
3
×5000 20kV 10μm 6-4 ●2928
4
×1200 20kV 10μm 32-1 ●7005
5
×4000 20kV 10μm 32-1 ●2950
6
×1000 15kV 10μm 6-1 ●2803
7
×4000 20kV 10μm 6-1 ●2805
8

1—2 *Lilium dauricum* 1. ×1 000；2. ×5 000　3—4 *L. concolor* Salisb var. *buschianum* 3. ×1 010；4. ×5 000
5—6 *L. megalanthum* 5. ×1 200；6. ×4 000　7—8 *L. amabile* 7. ×1 000；8. ×4 000

**图版 6**

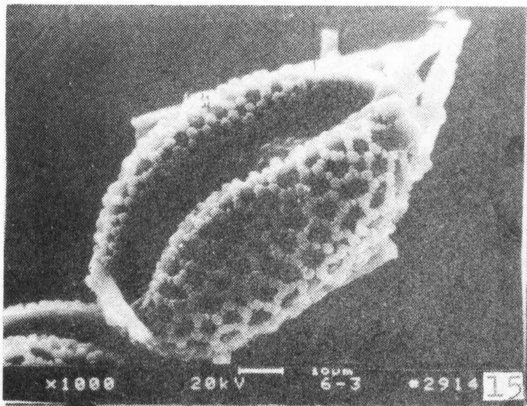

×1000 20kV 10μm 6-8 #2947 9
×4000 20kV 10μm 6-8 #2946 10
×1210 20kV 10μm 6-7 #4007 11
×5000 20kV 10μm 6-7 #2943 12
×1000 20kV 10μm 6-2 #4003
×6000 20kV 10μm 14

9—10 L. leichtlinii Hook f. var. maximowiczii9. ×1 000; 10.×4 000

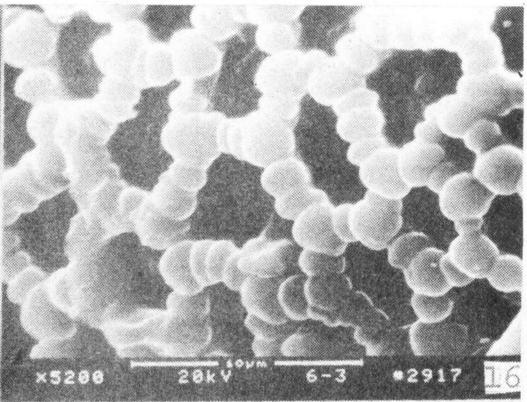
11—12 L. pumilum11.×1 210; 12.×5 000

13—14 L. callosum13.×1 000; 14.×6 000

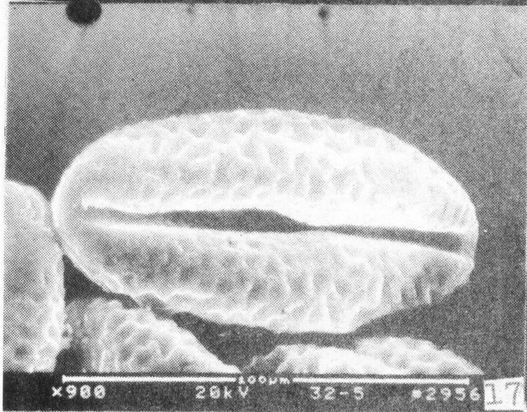
## 图版 7



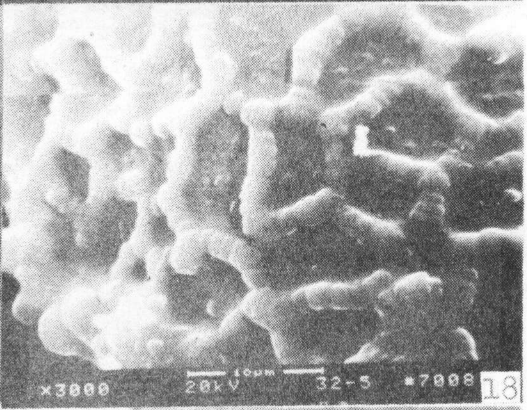
15



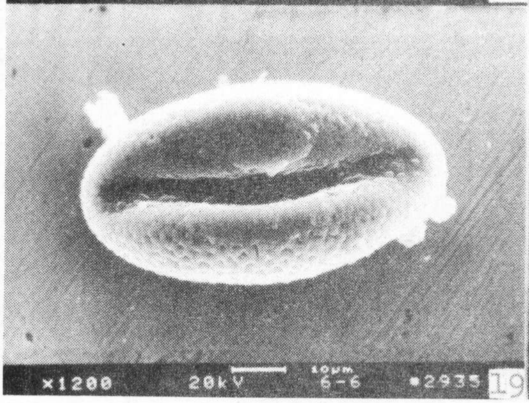
16



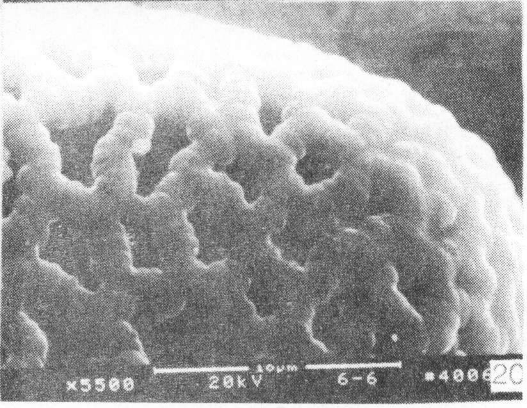
17



18



19



20

15—16 L. cernum 15.×1 000; 16.×5 200

17—18 L. lancifolium 17.×900; 18.×3 000

19—20 L. distichum 19.×1 200; 20.×5 500